

۱۵۴۶۲۷۹

از چرتکه تا انقلاب دیجیتال

الگوریتم‌ها و انفورماتیک

از مجموعه‌ی: بیای رضیاتی

نویسنده: ویسنس تبرا

مترجم: کتابون مهرآباد

www.ketab.ir

سرشناسه

عنوان و پدیدآور

مهرآبادی، کتایون

مشخصات نشر

از چرتکه تا انقلاب دیجیتال (الگوریتم‌ها و انفورماتیک) / نویسنده ویسنس تورا

مشخصات ظاهری

مترجم: کتایون مهرآبادی

تهران: مبتکران، پیشروان، ۱۳۹۶

شابک

۱۴۴ ص. مصور.

فروست

۴-۲۶۵۹-۰۷-۹۶۴-۹۷۸

یادداشت

... مجموعه دنیای ریاضی

موضوع

عنوان اصلی: Dal Pallottoliere alla rivoluzione digitale

Algoritmi e informatica

رده‌بندی کنگر

تاریخ ریاضیات

رده‌بندی دیویی

۴۱۲۹۶ الف ۸۴ ت / QA۲۹۷

شماره کتابخانه ملی

۵۱۹/



انتشارات پیشروان (پروانه نشر: ۲۶۲۳)

ناشر: انتشارات مبتکران (پروانه نشر: ۱۰۲/۷/۱۰۲)

تهران: میدان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان نظری، پلاک ۵۹، دبستی ۱۳۱۴۷۶۴۹۶۱

www.mobtakeran.com

تلفن: ۶۱۰۹۴۰۰۰ دورنگار ۶۱۰۹۴۱۵۵

نام کتاب: از چرتکه تا انقلاب دیجیتال (الگوریتم‌ها و انفورماتیک)

مترجم: کتایون مهرآبادی

چاپ: اول ۱۳۹۶

شمارگان: ۱۲۰۰ جلد

حروف‌نگاری: مبتکران

لینوگرافی: رسام گرافیک

چاپ: گنج حروف



فرستاده اینترنتی

www.mobtakeran.net

بها: ۹۰۰۰ تومان

حقوق چاپ و نشر، محفوظ و مخصوص ناشر است و هرگونه کپی برداری و نقل مطالب بدون اجازه ناشر پیگرد قانونی دارد.

فهرست

عنوان

صفحه

پیشگفتار مترجم	پ
پیشگفتار نویسنده	ث
فصل یکم. نخستین سده‌های رایانش: عددنویسی ارزش مکانی	۱
ریشه‌های عددنویسی	۱
محاسبه در باب	۶
محاسبه در مصر	۱۵
یونان	۲۱
یونانیان و عدد π	۲۶
یونانیان و عددهای اور	۲۷
رم	۲۸
ریاضیات در اسکندریه	۳۱
چین	۳۱
عددنویسی و دستگاه محاسبه در چین	۳۴
عدد π در چین	۳۷
ریاضیات هندی و عربی: عددنویسی ارزش مکانی	۴۱
محاسبه‌ی عدد π در هند	۴۵
فصل دوم. اروپای سده‌های میانه	۴۶
بوئتیوس و «نبرد عددها»	۴۶
رامون لول	۵۲
معرفی عددهای عربی	۵۴
گسترش عددهای عربی	۵۷
کسرها و دستگاه دهگانی	۶۳
عدد π	۶۴

۶۶	فصل سوم. نخستین ابزارهای مکانیکی محاسبه
۶۶	سده‌ی هفدهم
۷۱	نخستین ماشین حساب‌ها
۷۷	عبارت‌هایی نو برای محاسبه‌ی عدد π
۷۸	سده‌ی هجدهم
۷۸	محاسبه‌ی عدد π در سده‌ی هجدهم
۸۰	منطق
۸۱	سده‌ی نوزدهم: شش‌ای از دستگاه‌های محاسبه
۸۴	چارلز بیچ
۹۰	منطق و جورج بول
۹۲	عدد π در سده‌ی نوزدهم
۹۴	فصل چهارم. هاروارد در سده‌ی بیستم
۹۴	سری زد کُنراد زوسه
۹۷	ماشین تورینگ و کولوسوس
۱۰۳	معماری فون نویمان
۱۰۴	نخستین رایانه‌های ایالات متحده
۱۰۸	عدد π در سده‌ی بیستم
۱۱۴	فصل پنجم. برنامه‌نویسی و نرم‌افزار
۱۲۳	بن‌انگاره‌ی تابعی
۱۲۸	بن‌انگاره‌ی منطقی
۱۲۹	تعریف صوری زبان‌های برنامه‌نویسی

این کتاب ترجمه‌ایست از اثری در حوزه‌ی تاریخ انفورماتیک، از مجموعه‌ی «دنیای ریاضیاتی»^۱ که البته به‌گونه‌ای تاریخ ریاضیات نیز به شمار می‌آید. نویسنده‌ی کتاب برای به نوشتار درآوردن تاریخ انفورماتیک و رایانش، به‌طور منطقی از پیدایش ریاضیات، یعنی پیدایش عددها و شمارش، آغاز کرده و با تمرکز بر تاریخ پیدایش و تکامل روش‌های محاسبه و الگوریتم‌ها، پس از رسیدن به نخستین ابزارهای محاسبه، مسیر تاریخ‌نویسی‌اش را در این میدان پیش برده است. همین ویژگی این کتاب را برای آنان که به دنبال تاریخچه‌ای سره برای دانش رایانش و رایانه‌ها هستند، سودمند می‌سازد.

در برگردان این اثر همواره سه نکته‌ی اساسی را در نظر داشته‌ام. یکم اینکه هرچه بیشتر به متن اصلی وفادار بوده و سبک نگارش و نگاه ادبی نویسنده را در ترجمه دگرگونه نسازم. تنها نکته‌ای که گاه از این قانون اندکی دور می‌شوم، این است که در زبان ایتالیایی گرایش زیادی به نوشتن جمله‌های طولانی و به‌هم ربط داده شده وجود دارد، که گاهی بلندی جمله‌ها را به چند سطر می‌رساند. چنین سبکی از نوشتار با آنچه در زبان فارسی آن را روان می‌دانیم فاصله دارد و نوشتار را بیش از اندازه پیچیده و ثقیل می‌سازد. به همین سبب در کتابم چنین چیزی رفته باشد، جمله‌های متن اصلی به جمله‌های کوتاه‌تری شکسته شده‌اند.

دوم اینکه همواره تلاش بر فارسی‌نویسی داشته‌ام و تاجایی ممکن واژگان فارسی را به‌کار برده‌ام. در این راستا، هم از دیدگاه نگارش متن و هم جایگزینی واژگان تخصصی، مصوبات فرهنگستان زبان فارسی را در دستور کار قرار داده‌ام، مگر اینکه این فارسی برای روانی و شیوایی نوشتار آسیب‌رسان بوده باشد. به همین دلیل خواننده‌ی گرامی ممکن است گاه نام خواندن این نوشتار برخی واژگان را ناآشنا بیابد؛ ولی امیدوارم با پیش رفتن، این ناآشنایی کمتر شده و خواننده ارتباط بهتری با کتاب برقرار سازد.

سوم اینکه در تلفظ نام‌ها، تاجایی که الفبا و گویش زبان فارسی اجازه می‌دهد، تونه‌ی درست آنها و تلفظ اصلی‌شان در زبان مبدأ مدنظر بوده است. برخی از نام‌ها در کتاب‌های فارسی نادرست آورده شده‌اند و پس از این نیز خواهند آمد. این نادرستی تلفظ، در نام‌های قدیمی‌تر بیشتر دیده می‌شود. این امر چندین دلیل داشته است؛ دلیل یکم، واسطه‌گری زبان عربی در برگردان‌ها و محدودیت‌های

گویی این زبان بوده است. دلیل دیگر، که امروز بیشتر درگیر آن هستیم، تاثیرگذاری زبان انگلیسی است. از آنجا که بیشتر کتاب‌ها از زبان انگلیسی به فارسی ترجمه می‌شوند، نام‌ها با تلفظ به‌ظاهر انگلیسی آن برگردان شده‌اند؛ به‌ظاهر انگلیسی چراکه انگلیسی‌زبان‌ها خود نیز بیشتر آنها را این‌گونه بیان نمی‌کنند و اغلب نام‌ها با گویش زبان مبدأشان تلفظ می‌شوند، مگر این‌که زبان انگلیسی توان آن را نداشته باشد. هدف من همواره آوردن گونه‌ی درست نام‌ها بوده است؛ اما هرکجا که برگردان درست نام، ناآشنا باشد گونه‌ی مصطلح آن را در متن و تلفظ درست آن را در پانویس آورده‌ام.

نکته‌ای که نیاز می‌بینم بدان اشاره کنم درباره‌ی برگردان نام‌هاییست که در بسیاری از زبان‌ها مانند لاتین، یونان، ایتالیایی، فرانسه و ... دارای حرف اضافه‌ی «از» (da, di, de و ...) هستند که پیش از نام یک مکان آمده. صفت‌های نسبی‌ای را می‌سازند که امروزه به‌عنوان نام‌خانوادگی می‌شناسیم‌شان؛ نام‌هایی مانند کاشانی، موسوی ... نیز در زبان فارسی از همین‌گونه‌اند. تا کنون در برگردان فارسی این نام‌ها به چند گونه عمل شده است. گاهی نام همان‌گونه که در زبان مبدأ بوده، در فارسی نیز تلفظ شده است، مانند لئوناردو دی‌وینچی، گاهی این حرف اضافه «از» ترجمه شده است، مانند هیپاتیا از اسکندریه و گاهی هم به صفت‌های فارسی تبدیل شده؛ مانند هرون اسکندرانی (البته این چندگانگی در زبان‌های دیگر هم روی داده است). این مشکل تنها برای نام‌های کهن است؛ زیرا پس از رواج نام‌خانوادگی در دنیا، این حرف‌های اضافه بخشی از نام به‌شمار آمده و حتی بیشتر چسبیده به بخش دوم نام نوشته می‌شوند. در این کتاب نام‌های آشنا بر روال رایجشان و با نام‌های ناآشنا یا آنهایی که چندین برگردان برایشان رایج است به روش نخست رفتار شده است. لازم به ذکر است که همه‌ی پانویس‌های این کتاب از مترجم است.

در این مجال بر خود واجب می‌دانم از استاد ارجمند آقای ابراهیم زاهد راد، مشایخ که با دقت و ریزی این برگردان را مطالعه فرمودند، سپاسگزاری کنم. رهنمودها و پیشنهادهای ایشان در بهبود این ترجمه بسیار تاثیرگذار بوده است. همچنین از اساتید گرامی آقای محمد ابراهیم، آقای عباس نودری و آقای مجید علیزاده که این نوشتار را خوانده و پیشنهادهای علمی ارزشمندشان را در اختیار من نهادند، قدردانی می‌کنم. از دوستان گرامی خانم مرضیه اصغرنژاد فرید و آقای ارشک حمیدی نیز برای بازخوانی ادبی این برگردان سپاسگزارم. در پایان از آقای یحیی دهقانی مدیرمسئول محترم انتشارات مبتکران، که همواره پشتیبان تولید محتواهای علمی و آموزشی بوده‌اند، و دیگر همکاران ایشان در مجموعه سپاسگزاری می‌کنم.

با آرزوی پیشرفت روزافزون جامعه‌ی علمی ایران

کتیون مرآبادی

الگوریتم عبارت است از روش محاسبه‌ای خودکار که با آغاز از شماری داده^۱ از طریق قانون‌هایی با ترتیب مشخص و در گام‌هایی متناهی امکان دستیابی به پاسخ دقیق را فراهم می‌سازد. افزون بر این، با یک الگوریتم تنها یک مسئله حل نمی‌شود، بلکه شماری از مسئله‌هایی از یک گونه به پاسخ می‌رسند؛ به عبارت دیگر، مسئله‌هایی که از یک خانواده‌اند، فرقی نمی‌کند که داده‌های آغازین چه باشند. هر فرمول به معنای کلی‌تر یک الگوریتم است. بنابراین الگوریتم ابزاری ریاضیاتی است و همین تعریف، به‌تنهایی دلیل فرمانروایی الگوریتم‌ها را بر دانش رایانش به طور اجمالی به ما نشان می‌دهد.

هرچند الگوریتم‌ها کرچداند، لی مهندسان توانمند ریاضیات‌اند که در ذهن تجهیزات الکترونیکی، که پیرامون ما را پر کرده‌اند، کار می‌کنند و به دکمه‌های دنیای دیجیتال ما زندگی می‌بخشند. درحقیقت هر برنامه‌ی رایانه‌ای چیزی جز یک الگوریتم نیست که به زبانی فهم‌پذیر برای رایانه نوشته شده است. البته در دانش رایانش، داستان الگوریتم‌ها تنها بخشی از تاریخ بسیار طولانی و پرجالش ریاضیات است، بخشی که با پیشایش نخستین محاسبه‌ها آغاز می‌شود.

پیوند محاسبه و فناوری پیشینه‌ای کهن دارد. ابزارهای محاسبه در طول تکاملشان همواره نتیجه‌ی فناوری موجود در آن زمان و چگونگی عددنویسی هر فرهنگ بوده‌اند. روش‌های مصری محاسبه و ابزارهای رومی محاسبه؛ مانند چرتکه، به‌طور کامل از گونه‌ی عددنویسی هریک از تمدن‌ها برگرفته شده بودند. تأثیرگذاری این ارتباط دوسویه بوده است؛ برای نمونه کاربرد چرتکه برای محاسبه، به تداوم کاربرد نمادگذاری رومی تا سده‌های میانه کمک کرد. چنین پدیده‌ی دربارهی استفاده از کاغذ برای محاسبه نیز روی داد، که انگیزه‌ای برای کاربرد عددهای عربی گردید. در پایان این راه تکامل، ابزارهای محاسبه و رایانه به هم می‌رسند. اینها هر دو با یک انگیزه پیشرفت می‌کنند: تبدیل شدن به ابزارهایی قدرتمندتر برای انجام محاسبه‌هایی پیچیده‌تر.

عدد π نمونه‌ای از این بن‌انگاره را در تکامل روش‌های محاسبه و ارتباطش با فناوری نمایان می‌کند. در خاستگاه ریاضیات، در میان‌دورود و مصر، محققان با ابزارهایی که در هر دوره در دسترس

۱. در متن اصلی چنین آمده است، در حالی که می‌دانیم الگوریتم لزوماً دارای داده‌ی ورودی نیست.

داشتند، در پی محاسبه‌ی عدد π بوده‌اند. دست‌آوردها شگفت‌آور بود؛ ارشمیدس در سده‌ی سوم پیش از میلاد، تقریبی از π با خطای باورنکردنی 0.002 ارائه می‌کند. پیشرفت انفورماتیک به‌گونه‌ای موازی با تحقیق برای یافتن هرچه بیشتر رقم‌های اعشار π هم‌زمان بوده است. هم‌اکنون میلیون‌ها رقم اعشار π تعیین شده و ابزارهایی بسیار دقیق برای محاسبه‌ی رقم مرتبه‌ی دلخواهی از آن معرفی شده است.

این کتاب تاریخ الگوریتم‌ها و رایانش را نقل می‌کند و نیز موضوع‌هایی را شرح می‌دهد که ارتباط زیادی با ما، سبب رازهای آن داشته‌اند؛ از استخوان‌های شمارش پیش از تاریخ تا رایانه‌هایی که بر دنیای امروزی ما چیره شده‌اند. این ماجرا داستانی زیبا و در عین حال روشن‌گر است؛ زیرا بر چیزهایی انگشت می‌نهد که امروز ما را ساخته‌اند و می‌گویند که چگونه و چرا به‌گونه‌ای که امروز هستند، در آمده‌اند.